

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000102177
PUBLICATION DATE : 07-04-00

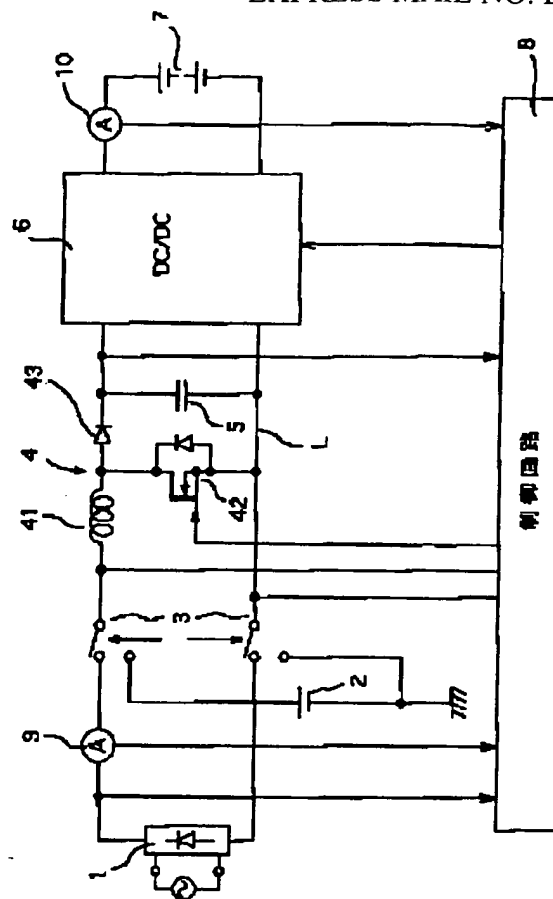
APPLICATION DATE : 25-09-98
APPLICATION NUMBER : 10271856

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : YAMASHITA TAKESHI;

INT:CL. : H02J 7/00 B60L 11/18

TITLE : BATTERY CHARGER FOR HYBRID VEHICLE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make a main battery for hybrid car to be charged more easily, by selecting the DC voltage from an electricity storing means for driving on- vehicle auxiliary machine or the DC voltage from a commercial AC power rectifying means by using change-over relays, and charging the main battery by impressing the selected DC voltage upon an electricity storing means for main machine after boosting.

SOLUTION: A pair of change-over relays 3 selects either the DC voltage from a rectifier circuit 1 which rectifies AC power fed from a commercial AC power source or the DC voltage from a battery 2 for auxiliary machine and inputs the selected DC voltage to a boosting chopper circuit 4. The source electrode of the power MOSFET 42 of the circuit 4 is connected to the low- potential terminal of the rectifier circuit 1 or low-voltage battery 2 through a grounding line L and the low-potential side relay 3. The drain electrode of the MOSFET 42 is connected to the high-potential terminal of the rectifier circuit 1 or battery 2 through the high-potential side relay 3 and, in addition, to the anode of a diode 43.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】ハイブリッド車のエンジン始動用モータに給電する主機用蓄電手段と、
車載補機駆動用の補機用蓄電手段と、
商用交流電力整流用の整流手段と、
前記補機用蓄電手段及び前記整流手段のどちらかを選択する切り替えリレーと、
前記切り替えリレーを通じて入力される直流電圧を昇圧する昇圧手段と、
前記切り替えリレーの切り替えと同期して前記昇圧手段を制御する制御手段と、
を備えることを特徴とするハイブリッド車用充電装置。

【請求項2】請求項1記載のハイブリッド車用充電装置において、
前記昇圧手段から得られた直流電圧を電力変換して前記主機用蓄電手段を充電するDC-DCコンバータ手段を有し、
前記制御手段は、前記主機用蓄電手段への充電量が前記ハイブリッド車のエンジン始動に十分な所定値となるまで、前記昇圧手段及びDC-DCコンバータ手段を駆動させることを特徴とするハイブリッド車用充電装置。

【請求項3】請求項1又は2記載のハイブリッド車用充電装置において、
前記昇圧手段は、前記整流手段により通電されるリアクトルと、前記リアクトルへの通電を所定の周波数で断続するスイッチング素子とを備え、
前記制御手段は、前記切り替えリレーを通じて前記商用交流電力が給電される場合に、前記昇圧手段の前記スイッチング素子のデューティ比を制御して前記商用交流電力の力率改善を行うことを特徴とするハイブリッド車用充電装置。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれか記載のハイブリッド車用充電装置において、
前記制御手段は、
前記切り替えリレーを通じて前記商用交流電力が給電される場合で、かつ、均等充電指令が外部から入力される場合に前記主機用蓄電手段の均等充電し、そして、
救援充電指令が外部から入力される場合に前記ハイブリッド車のエンジンの始動に必要な電力を前記主機用蓄電手段に充電することを指令することを特徴とするハイブリッド車用充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッド車用充電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関により駆動される発電機から主バッテリーや走行モータへ給電する従来のハイブリッド車では、主蓄電手段から給電されるエンジン始動用モータにより内燃機関が始動される。尚、この始動用のモータ

としては上記発電機などを用いることができる。

【0003】ハイブリッド車では、損失低減や小形軽量化などのために主バッテリーを300V以上の高圧仕様に構成することが行われている。ただし、車載電気機器駆動のために、低圧(12V)の補機バッテリーを設けるのが通常である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したハイブリッド車では、長期の休止後などにおいて主バッテリーがエンジン始動不能な状態まで放電してしまう場合が考えられる。また、商用交流電源から主バッテリーを充電する充電装置、又は、他車の車載バッテリーから主バッテリーを充電する充電装置を装備すれば、最寄りの商用交流電源端子又は他車から主バッテリーへエンジン始動に必要な電力を充電することができる。しかし、このような複数の充電装置を搭載することは、装置の重量及び設置必要スペースが大きいハイブリッド車にとって大きな負担となる。

【0005】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、充電装置のコスト増大を回避しつつ主バッテリー充電性能の向上を実現したハイブリッド車用充電装置を提供することをその目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のハイブリッド車用充電装置によれば、切り替えリレーを用いることにより、車載補機駆動用の補機用蓄電手段からの直流電圧と商用交流電力整流用の整流手段からの直流電圧とのどちらかを選択し、選択した直流電圧を昇圧手段で昇圧して主機用蓄電手段に印加し、それを充電する。昇圧手段に印加される両直流電圧は大きさが格段に異なるので主機用蓄電手段に好適な直流電圧を出力できるように切り替えリレーの切り替えと同期して昇圧手段の昇圧比を変更する。

【0007】このようにすれば、たとえば、近くにブースターケーブルを装備した内燃機関自動車が存在すればそのバッテリーと自己の補機用蓄電手段とをブースターケーブルで接続して補機用蓄電手段を充電し、補機用蓄電手段により主機用蓄電手段を充電すればよい。また、近くに人家があればその商用交流電源コンセントから主機用蓄電手段を充電すればよい。

【0008】結局、主機用蓄電手段によりエンジンを始動できない場合でも、その結果として充電装置のコスト増大を回避しつつ種々の充電源から主バッテリーの充電を行うことができる。また、充電装置の小型軽量化により車両の重量や機器搭載スペースが削減できるという利点も生じる。請求項2記載の構成によれば請求項1記載のハイブリッド車用充電装置において更に、昇圧手段から得られた直流電圧を電力変換して主機用蓄電手段を充電するDC-DCコンバータ手段を設ける。これにより、DC-DCコンバータ手段の出力電流を制御して主機用蓄電手段の充電量を制御することができる。

【0009】なお、DC-DCコンバータ手段では、通常、入力直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路、得られた交流電圧を所望のレベルに変圧するトランス、更に変圧された交流電圧を整流する整流器を有するので、このトランスにより所望の変圧比を得るとともに入力側と出力側とを電氣的に絶縁することができる、請求項3記載の構成によれば請求項1又は2記載のハイブリッド車用充電装置において更に、昇圧手段は、整流手段により通電されるリアクトルと、このリアクトルへの通電を所定の周波数で断続するスイッチング素子とを備え、更に、入力される商用交流電力の力率をこのスイッチング素子のデューティ比制御により改善するので、入力される商用交流電力の力率改善により配線損失の低減などの効果を得るなどの効果を奏することができる。

【0010】請求項4記載の構成によれば請求項1ないし3のいずれか記載のハイブリッド車用充電装置において更に、商用交流電力が給電される場合で、かつ、均等充電指令が外部から入力される場合に主機用蓄電手段の均等充電を指令し、救援充電指令が外部から入力される場合にハイブリッド車のエンジンの始動に必要な電力を主機用蓄電手段に充電する。

【0011】すなわち、本構成によれば、主機用蓄電手段の充電量がエンジン始動に必要なレベル以下に低下した場合に補機用蓄電手段又は商用交流電源から主機用蓄電手段を通じて主機用蓄電手段を充電する機能に加えて、主機用蓄電手段の均等充電によるそのリフレッシュ機能をも有するので、別に均等充電手段を設ける必要がなく、全体としての回路構成の簡素化を図ることができる。

【0012】以下、更に詳しく説明する。補機用蓄電手段（以下、補機バッテリーという）は、低圧（定格12V）であり、主機用蓄電手段（以下、主バッテリーという）は配線損失低減や回転電機の小型化のために300V程度の高圧仕様とされるが、安全性の観点から補機バッテリーの一对の電源ラインと主バッテリーの一对の電源ラインはトランスにより絶縁分離される。

【0013】このため、補機バッテリーの直流電圧は、インバータ回路で交流電圧に変換された後、この絶縁分離用のトランスを利用して昇圧し、昇圧された高圧交流電圧を整流し、平滑した後、主バッテリーに印加する。しかし、車載補機に給電する補機バッテリーの端子電圧はその充電状態に応じて10～16Vというように大きく変動してしまう。したがって、補機バッテリー電圧が低い状態でも主バッテリーを充電可能なようにトランスの巻数比を設定すると、補機バッテリーの端子電圧が高い場合にトランスの二次電圧が数十%も高くなってしまい、トランスの二次交流電圧を整流する半導体整流素子（ダイオードという）の高耐圧化が必要となり、そのため、ダイオードの順方向電圧降下損失が増大し、放熱が問題となってしまう。

【0014】そこで、本構成では、補機バッテリー電圧を一度、一定の直流電圧に昇圧し、それをトランス内蔵の上記DC-DCコンバータ回路で変圧する。このようにすれば、DC-DCコンバータ回路の整流回路を構成するダイオードが過剰な耐圧性能を持つ必要がないので、その信頼性が向上し、損失による発熱も低減でき、整流回路のコストも低減することができる。

【0015】なお、本構成によれば、整流回路のコスト、損失低減の代わりに昇圧手段の追設負担が付加されるが、本構成の昇圧手段は、それ自身が補機バッテリー電圧を昇圧する機能を有するので、後段のDC-DCコンバータ回路内のトランスの巻数比を低減できるため、このDC-DCコンバータ回路の回路構成を簡素化できるという利点があり、その分だけ昇圧手段追設の負担増大の問題は軽減される。

【0016】更に詳しく説明すると、本構成の昇圧手段の昇圧比の分だけ、後段のDC-DCコンバータ回路のインバータ回路を流れる電流が減少し、このインバータ回路を構成する半導体スイッチを小型化でき、かつ、その抵抗損失、発熱も減らせる。昇圧手段からこのインバータ回路に印加される直流電圧は昇圧手段による昇圧後も比較的小さく、安価な常用の半導体スイッチでも十分に耐圧確保できるレベルであるので、昇圧均圧手段で昇圧した分だけ、このインバータ回路の半導体スイッチの小電流化によりそのコスト低減、発熱低減を実現することができる。更に、トランスの一次コイルに流れる電流も同様に低減できるので、トランスの一次コイルの断面積低減及び発熱低減を図ることができ、その二次コイルのターン数の低減により二次コイルの抵抗損失、発熱も低減することができる。

【0017】結局、本構成のハイブリッド車用充電装置によれば、格別に高耐圧の部品を用いることなく信頼性が高いハイブリッド車用充電装置を実現して主バッテリーの緊急充電によるエンジン始動機能を実現することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明のハイブリッド車では、主蓄電手段はエンジン始動用のモータに給電してエンジンを始動させる。エンジン始動用のモータとしては、エンジンにより駆動されて発電して主蓄電手段を充電する発電機が一般に用いられる。この発電機として走行モータを用いることもできる。主蓄電手段や補機蓄電手段としては、電池又は電気二重層コンデンサを用いることができる。

【0019】本発明の好適な実施態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0020】

【実施例1】この充電装置は、図1に示すように、商用交流電源から給電される交流電力（たとえばAC100V）を整流する整流回路1、低圧（定格12V）の補機

バッテリー（本発明でいう補機用蓄電手段）２、高低一對の電源ラインに設けられる一對の切り換えリレー３、昇圧チョップ回路（本発明でいう昇圧手段）４、入力平滑コンデンサ５、DC/DCコンバータ（本発明でいうDC-DCコンバータ手段）６、定格約300Vの主機バッテリー（本発明でいう主機用蓄電手段）７、制御回路（本発明でいう制御手段）８、電流センサ９、１０を備えている。

【0021】一對の切り換えリレー３は、整流回路１及び補機バッテリー２の直流電圧の一方を選択して昇圧チョップ回路４へ入力する。昇圧チョップ回路４は、チョークコイル（リアクトル）４１、スイッチング素子であるパワーMOSFET４２、ダイオード４３からなる。パワーMOSFET４２のソース電極は、接地ラインＬ、低位側の切り換えリレー３を通じて整流回路１又は低圧の補機バッテリー２の低位端に接続されている。パワーMOSFET４２のドレイン電極はチョークコイル４１及び高位側の切り換えリレー３を通じて整流回路１又は低圧の補機バッテリー２の高位端に接続され、更にダイオード４３のアノード電極に接続されている。パワーMOSFET４２を一定周期で断続制御することにより、チョークコイル４１とパワーMOSFET４２との接続点に生じた高電圧（リップル含有直流電圧）はダイオード４３を通じてDC/DCコンバータ６の入力端に印加される。なお、後述するように、昇圧チョップ回路４のパワーMOSFET４２は入力電圧に基づいてそのデューティ比を制御してダイオード４３を通じて出力する直流電圧レベルを一定レベルに昇圧する。

【0022】入力平滑コンデンサ５は、DC/DCコンバータ６の一対の入力端子間に接続されており、ダイオード４３を通じて入力される上記リップル含有直流電圧の交流成分を接地ラインＬを通じて整流回路１又は補機バッテリー２の低位端にバイパスする。DC-DCコンバータ６は、図２に示すように、入力直流電力を交流電力に変換するためのインバータ回路としての一對のパワーMOSFET６１、パワーMOSFET６１の出力電圧を変圧するトランス６２、トランス６２の出力電圧を整流する全波整流回路６３、及び、全波整流回路６３の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路６４を有する。これらパワーMOSトランジスタの交互逆相断続によりトランス６２の二次側に生じた交流電圧は全波整流回路６３で整流され、出力平滑化回路を構成するチョークコイル６５及び平滑コンデンサ６６で平滑されて主機バッテリー７に印加される。

【0023】主機バッテリー７は、たとえば発電電動機からなる走行モータ（図示せず）と電力授受可能に接続されており、走行モータは、伝達トルク遮断可能に車輪及びエンジンに結合されている。これら走行モータ、エンジンおよび車輪（図示せず）間の連結方式には各種の方式があるが、本発明の要旨ではないので説明は省略す

る。

【0024】制御回路８は、マイコンを含み、切り替えリレー３から入力される直流電圧の大きさに略逆比例するようにパワーMOSFET４２のデューティ比を変更し、これによりダイオード４３を通じて出力する直流電圧レベルを一定レベルにまで昇圧する。この制御を図４に示すフローチャートを参照して以下に説明する。

【0025】この制御は、この充電装置の入力コネクタを商用交流電源側に接続して商用交流電力による充電を指令する場合、又は、この充電装置の入力コネクタを商用交流電源側に接続せずに補機蓄電電力による充電を指令する場合に、これら指令に基づいて行われる。なお、補機蓄電電力による充電が指令されたにもかかわらず、補機バッテリー２に十分な蓄電がなされていない場合には、警報を発して図４に示す充電制御を実施しないものとする。

【0026】図４に示す充電制御では、まず入力指令が商用交流電力による充電指令であるかどうかを調べ（S200）、そうでなければ、パワーMOSFET４２を、補機バッテリーモード、すなわち、補機バッテリーの低電圧を規定の大きさの直流電圧に昇圧することができるデューティ比で制御する（S202）。これにより、DC-DCコンバータ６には必要な直流電圧が入力される。

【0027】また、入力指令が商用交流電力による充電指令であれば、パワーMOSFET４２を、商用モード、すなわち、商用交流電圧を上記規定の大きさの直流電圧に昇圧することができるデューティ比で制御する（S204）。これにより、DC-DCコンバータ６には必要な大きさの直流電圧が入力される。なお、この時、パワーMOSFET４２は、ダイオード４３からDC-DCコンバータへ出力される電圧変動がなるべく小さくなるようにデューティ比制御される。また更に、商用交流電源の力率がなるべく１に近くなるようにパワーMOSFET４２のデューティ比制御する。この力率改善制御は、整流器１の出力電圧に基づいて、電圧と電流の位相が一致するように制御すればよい。パワーMOSFET４２のデューティ比制御によるこの種の力率制御自体は周知であるので詳細な説明は省略する。

【0028】次に、主機バッテリー７の電圧がエンジン始動に十分な規定値に達したかどうかを判定し（S206）、達していなければメインルーチンにリターンし、達していればパワーMOSFET４２及びDC-DCコンバータ６を遮断し（S208）、充電完了を報知して（S210）、このルーチンを終了する。これにより、整流回路１から出力される直流電圧と補機バッテリー２から出力される直流電圧の差異、ならびに、補機バッテリー２の容量変化に基づくその出力直流電圧の差異にかかわらず、DC-DCコンバータ回路６に一定の直流電圧を出力することができ、更に、商用交流電力による充電に

においても良好な力率で充電を行うことができる。

【0029】したがって、この昇圧チョッパ回路4の昇圧分だけ、パワーMOSFET62の最大許容電流を減らしてそれを小型化することができ、トランス62の一次コイルの断面積及び二次コイルのターン数も減らすことができ、更に、全波整流回路63のダイオードの耐圧も減らすことができ、主バッテリー7の充電の利便性を向上することができる。

【0030】次に、制御回路8は、商用交流電源から整流回路1から充電される場合において、均等充電動作を行うこともできる。ただし、この動作は頻繁に実施する必要はないので、この実施例では、図示しない手動スイッチあるいは主機バッテリーの充電状態を管理する制御装置から制御回路8へ「均等充電指令」が入力された場合に行うものとする。

【0031】この均等充電動作を、図3に示すフローチャートを参照して説明する。まず、図示しない均等充電指令が入力されたかどうかを調べ（S100）、オンしていなければメインルーチンにリターンし、入力されていれば主機バッテリー7の端子電圧に基づいてそれが略満充電電圧値に達しているかどうかを調べ（S102）、達していればS106へ進み、達していなければ通常充電を行う（S104）。ここでいう通常充電とは後述する一定の均等充電電流値よりも大きい一定の電流値での充電動作をいう。なお、充電電流の制御は、電流センサ10で検出した充電電流に基づいてそれが目標の値とな

るようにパワーMOSFET42または61のデューティ比をフィードバック制御することにより行う。

【0032】次に、S102にて満充電を検出すれば、均等充電時間をカウントする内蔵のタイマをスタートさせ（S106）、主バッテリー7の充電電流を一定の均等充電電流値に調整しつつその充電を行い（S108）、タイマのカウント時間が所定の設定時間に達したかどうかを調べ（S110）、達したらこの均等充電を終了してメインルーチンにリターンする。

【0033】なお、上記実施例は均等充電制御の一例を説明したが、他の均等充電制御を採用してもよいことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例のハイブリッド車の充電装置を示す回路図である。

【図2】 図1に示すDC-DCコンバータ回路6の回路図である。

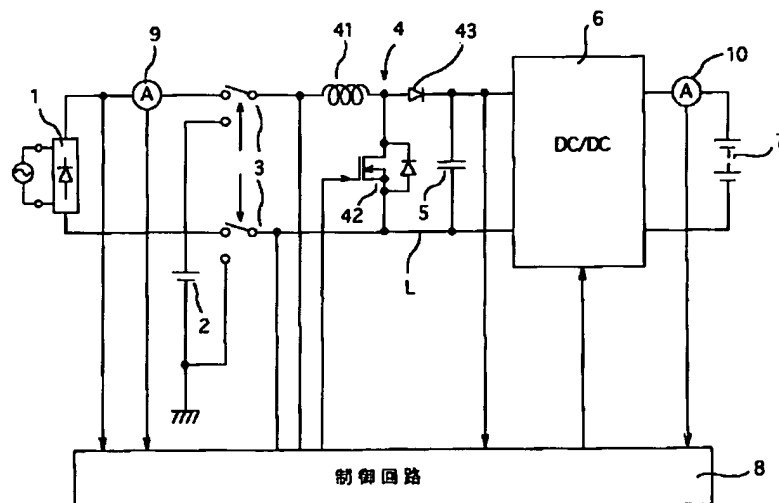
【図3】 充電制御動作を示すフローチャートである。

【図4】 均等充電動作と通常充電動作との切り替えを示すフローチャートである。

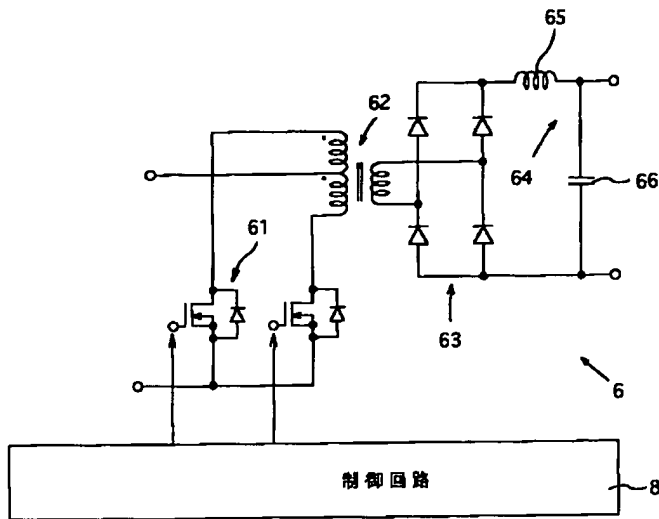
【符号の説明】

1は整流回路、2は補機バッテリー（補機用蓄電手段）、3は切り替えリレー、4は昇圧チョッパ回路（昇圧手段の昇圧手段）、6はDC-DCコンバータ回路（DC-DCコンバータ手段）、7は主機バッテリー（主機用蓄電手段）、8は制御回路（制御手段）

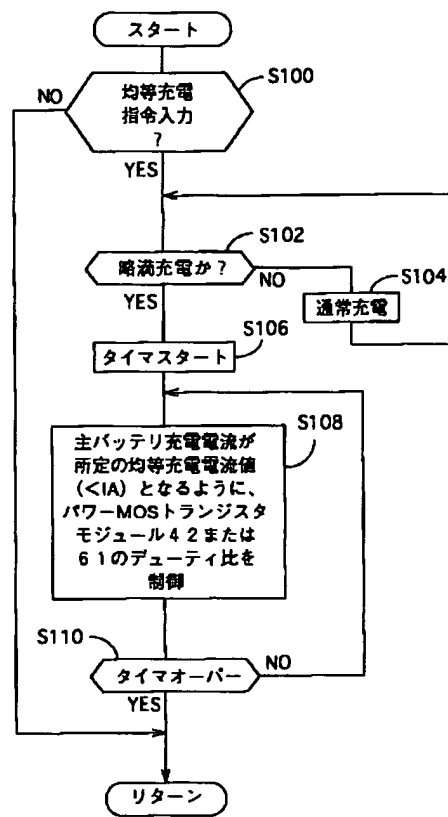
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

